

【書類名】 特許願
 【整理番号】 76210358
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H01J 11/02
 H01J 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
 本電気株式会社内

日

【氏名】 上田 健太郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
 本電気株式会社内

日

【氏名】 秋山 利幸

【特許出願人】

【識別番号】 000004237
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082935

【弁理士】

【氏名又は名称】 京本 直樹

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100082924

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 修一

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明

【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008279

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向して配置された第1及び第2の基板と、前記第1の基板における前記第2の基板との対向面側に設けられた第1の方向に延びる複数本の走査電極及び維持電極と、前記第2の基板における前記第1の基板との対向面側に設けられ前記第1の方向に直交する第2の方向に延びる複数本のデータ電極と、を有し、前記走査電極及び維持電極と前記データ電極との交点に表示セルが配
置されるプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記走査電極及び維持電極は透明電極を含み、前記透明電極上には透明誘電体層が形成され、前記透明電極の放電ギャップから離れた位置に前記透明誘電体層の容量が他の位置の前記透明誘電体層の容量よりも大きい高容量領域が前記第1の方向に形成され、前記透明電極は前記表示セル毎に前記高容量領域を挟んで両側に前記第1の方向に形成された開口部を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 前記透明電極は前記表示セル毎に孤立して設けられ、前記第1の方向に延びるバス電極によって電気的に接続され、前記高容量領域が前記バス電極上に形成されることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 前記透明電極は、前記第1の方向に並んだ表示セル間で互いに連結されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 前記透明電極は、前記第1の方向に延びるバス電極によって電気的に接続され、前記高容量領域が前記バス電極上に形成されることを特徴とする請求項3に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】 前記高容量領域の前記透明誘電体層の膜厚は、他の位置の前記透明誘電体層の膜厚より薄いことを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】 前記高容量領域の前記透明誘電体層の誘電率は、他の位置の

前記透明誘電体層の誘電率より高いことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】 前記表示セル毎に前記高容量領域を挟んで両側に形成された前記開口部は実質的に同じ形状、面積を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】 前記走査電極に前記維持電極に対して正極性の鋸歯状波のプライミングパルスが印加され、前記維持電極に前記走査電極に対して負極性の鋸歯状波のプライミングパルスが印加されるプライミング期間において、前記走査電極に時間の経過と共に上昇する駆動電圧が印加されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】 前記走査電極の電位を前記維持電極と前記データ電極に対して正方向のランプ波形で電圧を上昇させ、電圧上昇停止後、負方向のランプ波形で電圧を下降させ、かつ、この下降期間の途中において前記維持電極の電位を前記走査電極に対して正になるように前記維持電極の電位を上昇させるプライミング期間の後に、表示、非表示の選択を前記表示セルごとに行うアドレス期間を有し、さらに前記アドレス期間の後に表示輝度を決める維持放電期間を有する駆動シーケンスで駆動されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】 前記高容量領域は、実質的に放電ギャップと非放電ギャップ間の中央に形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はプラズマディスプレイパネルに関し、特に、放電効率の向上を図ったプラズマディスプレイパネルの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

このプラズマディスプレイ（PDP）には、その動作方式により、電極が誘電

体で被覆されて間接的に交流放電の状態で動作させるAC型のものと、電極が放電空間に露出して直流放電の状態で動作させるDC型のものとがあるが、最近は長寿命、高精細に有利なAC型が主流になっている。

【0003】

更に、AC型のプラズマディスプレイには、駆動方式として表示セルのメモリを利用するメモリ動作型と、それを利用しないリフレッシュ動作型とがある。なお、プラズマディスプレイの輝度は、放電回数に比例する。上記のリフレッシュ型の場合は、表示容量が大きくなると輝度が低下するため、小表示容量のプラズマディスプレイに対して主として使用されている。

【0004】

図4はAC型プラズマディスプレイパネルの一つの表示セル構成を例示する斜視図である。図5は従来のプラズマディスプレイパネルにおける走査電極及び維持電極の形状をより詳細に示す図であって、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【0005】

表示セルには、ガラスからなる2つの絶縁基板101及び102が設けられている。絶縁基板101は背面パネル基板となり、絶縁基板102は前面パネル基板となる。

【0006】

絶縁基板102における絶縁基板101との対向面側には、透明電極103及び104が設けられている。透明電極103及び104は、パネルの水平方向(横方向)に伸びている。また、夫々透明電極103及び維持電極104に重なるようにバス電極105及び106が配置されている。バス電極105及び106は、例えばCrCu薄膜及びCr薄膜からなり厚さが1乃至4μm程度の薄膜電極であり、各電極と外部の駆動装置との間の電極抵抗値を小さくするために設けられている。透明電極103及びバス電極105から走査電極115が構成され、透明電極104及びバス電極106から維持電極116が構成されている。1表示セル内では、バス電極105及び106は、夫々透明電極103及び104の面放電ギャップから最も離れた位置に設けられている。更に、透明電極103

及び104を覆う誘電体層112並びにこの誘電体層112を放電から保護する酸化マグネシウム等からなる保護層114が設けられている。

【0007】

絶縁基板101における絶縁基板102との対向面側には、走査電極103及び維持電極104と直交するデータ電極107が設けられている。従って、データ電極107は、パネルの垂直方向（縦方向）に延びる。また、垂直方向で表示セルを区切る隔壁109が設けられている。また、データ電極107を覆う誘電体層113が設けられ、隔壁109の側面及び誘電体層113の表面上に放電ガスの放電により発生する紫外線を可視光110に変換する蛍光体層111が形成されている。そして、絶縁基板101及び102の空間に隔壁109により放電ガス空間108が確保され、この放電ガス空間108内に、ヘリウム、ネオン若しくはキセノン等又はこれらの混合ガスからなる放電ガスが充填される。

【0008】

このように構成されたプラズマディスプレイパネルにおいては、走査電極115及び維持電極116間の電位差が所定値を超えると放電が発生し、これに伴つて発光110が得られる。

【0009】

次に、前述のように構成された従来のプラズマディスプレイパネルにおける書込選択型の駆動動作について説明する。図6は従来のプラズマディスプレイパネルにおける書込選択型の駆動動作を示すタイミングチャートである。各サブフィールドは、順次設定されるプライミング期間、アドレス期間、維持期間及び電荷消去期間の4つの期間から構成されている。

【0010】

先ず、プライミング期間において、走査電極に鋸歯状波のプライミングパルスP_{pr-s}が印加され、維持電極に矩形波のプライミングパルスP_{pr-c}が印加される。プライミングパルスP_{pr-s}は正極性のパルスであり、プライミングパルスP_{pr-c}は負極性のパルスである。また、「電子情報通信学会技術研究報告EID98-95(1991年1月)、p. 91」によると、7.5V/ μ 秒以下の傾斜電圧波形を用いることにより黒輝度を低下させることができると

されている。この電圧勾配は小さければ小さいほど黒輝度が低下するが、電圧勾配が小さくなり過ぎると、プライミング放電に必要な電圧に到達するまでの時間が長くなつてプライミング期間が長くなつてしまつ。すると、維持期間を短縮せざるを得なくなり、維持放電におけるピーク輝度が低下してコントラストが低下してしまう。このため、通常、 $4\text{ V}/\mu\text{s}$ 前後の電圧勾配が使用されている。

【0011】

駆動シークエンスについてもう少し詳しく説明すると、プライミング期間では、走査電極の電位を維持電極とデータ電極に対して正の方向に $1\sim10\text{ V}/\mu\text{s}$ の割合のランプ波形で電圧変化させ、電圧上昇停止後、今度は $1\sim10\text{ V}/\mu\text{s}$ の割合のランプ波形で電圧を下降させ、かつ、この下降期間の途中において維持電極の電位を走査電極に対して正になるように維持電極の電位を上昇させる。この後、表示、非表示の選択を表示セルごとに行うアドレス期間が続き、さらにアドレス期間の後に表示輝度を決める維持放電期間が続く。

【0012】

プライミングパルス P_{p r - s} 及び P_{p r - c} の印加により、走査電極及び維持電極の電極間のギャップ近傍の放電空間においてプライミング放電が発生し、その後のセルの維持放電を発生させやすくする活性粒子の生成が行われると共に、走査電極上に負極性、データ電極上及び維持電極上に正極性の壁電荷が付着する。続いて、電荷調整パルス P_{p e - s} が走査電極に印加される。この結果、弱放電が発生し、走査電極上の負極性の壁電荷、データ電極上及び維持電極上の正極性の壁電荷が減少する。特に、走査電極と維持電極の間隙近傍の壁電荷はこのこの電荷調整パルス P_{p e - s} 印加により消去される。

【0013】

その後のアドレス期間は、発光させる放電セルの選択の期間であり、走査電極に印加される負極性の走査パルス P_{s c - s} とデータ電極に印加される正極性のデータパルス P_d とにより選択するセルのみで書き放電が発生し、以降の維持期間で発光させる場所のセルの電極に壁電荷が付着する。書き放電が発生すると、その放電セルには壁電荷が付着する。これに対し、書き放電が発生しなかった放電セルにおいては、プライミング期間後の状態のままである。

【0014】

その後の維持期間は、表示発光のための期間であり、維持電極側からパルスの印加が開始され、以降、負極性の維持パルス P_{sus-s} 及び P_{sus-c} が、夫々走査電極及び維持電極に交互に印加される。この際、アドレス期間で書込が行われなかった放電セルは走査電極と維持電極の間隙近傍の壁電荷が消去しているので、その放電セルに維持パルスが印加されても維持放電は発生しない。一方、アドレス期間で書込放電が発生した放電セルにおいては走査電極に正電荷が、維持電極に負電荷が付着しているため、維持電極への負極性の維持パルス電圧と壁電荷電圧とが互いに重畠され、電極間の電圧が放電開始電圧を超えて、強い放電（以下、強放電という）が発生する。

【0015】

一旦放電が発生すると、各電極に印加されている電圧を打ち消すように壁電荷が配置される。従って、維持電極には負電荷が付着し、走査電極には正電荷が付着する。そして、次の維持パルスは走査電極側が正電圧のパルスとなるため、壁電荷との重畠によって放電空間に印加される実効的電圧が放電開始電圧を超えて放電が発生する。以下、同様の工程を繰り返すことにより、放電が維持される。輝度はこの放電の繰り返し回数で決定される。

【0016】

その後の電荷消去期間では、走査電極 S_i に負極性の維持消去パルス P_{se-s} が印加される。負極性の維持消去パルス P_{se-s} は鋸歯状波のパルスである。これにより、前のサブフィールドが発光していた場合に各電極に付着した壁電荷が消去されると共に、パネル内の全放電セルの状態が、前サブフィールドの発光の有無に関係なく、均一化される。

【0017】

また、特開平11-67100号公報には、ストライプ状の隔壁が設けられたプラズマディスプレイパネルにおいて、低消費電力を目的として、走査電極側のバス電極を放電ギャップ側に配置させたものが開示されている。上記公報の図5では、走査電極を形成する透明電極の放電ギャップと非放電ギャップの中央にバス電極を形成したとき走査電極とデータ電極間の放電開始電圧が最も低くなるこ

とが示されている。一方、同公報の図6では、バス電極を走査電極の非放電ギャップから放電ギャップ側に移動するほど、バス電極の遮光により輝度が低下することが示されている。そこで、少なくとも輝度の低下に見合う程度の低電圧効果が得られるように走査電極側のバス電極の配置が決められている。また、維持電極側のバス電極は非放電ギャップ側に配置されている。

【0018】

特開2001-236889号公報（の図2）には、図7に示すようなプラズマディスプレイの単位セルの平面図が記載されている。図7に示すように、単位セル分の面電極が、行方向に伸びた複数の細線電極121が放電ギャップ122から非放電ギャップ123へ向かって等間隔で配置されており、それら行方向細線電極121の左右端が列方向に伸びた細線電極124により連結されて横スリット形状の面電極125が構成されている。そして、横スリット形状面電極125の中心から列方向に伸びた細線電極124と行方向に伸びたバス電極126とが接続されて維持電極対（スキャン電極127とコモン電極128）が構成されている。

【0019】

図7に示す横スリット形状面電極125の構造では、維持放電を起こし、プラズマを拡張させる電気力線の発生箇所である行方向細線電極121が放電ギャップ122から非放電ギャップ123へ向かって等間隔に分割形成されている。このような電極形状にすることにより図5に示したようないわゆる“べた”パターンで電極を形成した場合よりも放電時における放電空間の電界強度を低減することができる。紫外光をその脱励起過程において放射するXeガスの母体ガスに対する混合比率が約20～30%以下の場合、放電時の電界を強めてXe原子の励起を促そうとしてもXeガス励起効率は電界の上昇に伴い低下するという現象が確認されている。このような現象によれば、紫外光の発生効率を高め、しいては発光効率を高めるためには、放電時における放電空間の電界強度を低減させることができることが有効であることがわかる。従って、上記のような横スリット形状の面電極を用いて維持放電を起こすことで、発光効率向上が可能となる。その結果、消費電力を低減することが可能となる。また、縦・横隣接セルへと面電極125が広が

っていないので、隣接セル間の放電干渉による誤点灯や誤消灯も抑制できるようになる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図6に示した鈍リプライミング波形を採用する最近のプラズマディスプレイにおいては、図5に示すような構成では、プライミング期間後半での走査電極と維持電極との間で行われる壁電荷消去が過消去になりやすく、その後のアドレス放電が発生しづらくなるという問題があった。これは電極が放電の始まる走査電極と維持電極との間隙（以下、面放電ギャップとする）近傍部から表示セルの奥の方向に向かって、連続的に広がっているために起こると問題である。さらに、予備放電がセル空間内に大きく広がり、黒画面表示における輝度が高くなるという問題もある。

【0021】

特開平11-67100号公報の図5のように走査電極のバス電極を放電ギャップと非放電ギャップ間の実質的中央に設けた場合、プライミング放電により高容量領域であるバス電極上の誘電体層上、及び放電ギャップ近傍に多くの壁電荷が形成される。しかし、鈍リプライミングの消去放電は電極全体に広がるため、バス電極上の誘電体層上、及び放電ギャップ近傍の壁電荷は消去されやすい。バス電極上の誘電体層上、及び放電ギャップ近傍の壁電荷が消去されると、バス電極上及び放電ギャップ近傍でアドレス放電が発生しにくくなり、アドレス放電はそれ以外の透明電極上で発生する。その結果、維持放電への移行がスムーズに行われなくなる。

【0022】

また、特開2001-236889号公報の図7の構成においてもは、走査電極、維持電極はともに面放電ギャップ付近から表示セルの奥の方向に向かって、非連続的なパターンとなっているため、上記のような問題は発生しづらい。しかしながら、本構成では、バス電極は非放電ギャップ側に配置され、アドレス放電はバス電極側で発生するため、アドレス放電で形成される壁電荷がバス電極上およびその近傍に形成される。このため、アドレス放電後の維持放電への移行はス

ムーズに行われなくなる。

【0023】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、鈍リプライミング波形を採用するプラズマディスプレイにおいて、アドレス放電から維持放電への移行がスムーズに行うことができるプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とする。

【0024】

本発明の他の目的は、放電開始電圧を上げることなく、予備放電に続く維持放電への移行をスムーズに行うことのできるプラズマディスプレイパネルを提供することにある。

【0025】

【課題を解決するための手段】

本発明のプラズマディスプレイパネルは、対向して配置された第1及び第2の基板と、前記第1の基板における前記第2の基板との対向面側に設けられた第1の方向に延びる複数本の走査電極及び維持電極と、前記第2の基板における前記第1の基板との対向面側に設けられ前記第1の方向に直交する第2の方向に延びる複数本のデータ電極と、を有し、前記走査電極及び維持電極と前記データ電極との交点表示セルが配置されるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記走査電極及び維持電極は透明電極を含み、前記透明電極上には透明誘電体層が形成され、前記透明電極の放電ギャップから離れた位置に前記透明誘電体層の容量が他の位置の前記透明誘電体層の容量よりも大きい高容量領域が前記第1の方向に形成され、前記透明電極は前記表示セル毎に前記高容量領域を挟んで両側に前記第1の方向に形成された開口部を有することを特徴とする。

【0026】

このように走査電極の放電ギャップと非放電ギャップの実質的中央に高容量領域を配置すると、図6のような鈍リプライミング波形による駆動方法を用いたときのプライミング放電後において、この部分に壁電荷が選択的に配置されることになる。しかも、この高容量領域を挟んで両側に開口部を有することにより、プライミング消去放電が開口部を超えてはあまり広がらないため、選択的に高容量

領域を配置された壁電荷の多くは消去されないで残る。この結果アドレス放電の放電電圧を低減し、アドレス放電の発生を容易にする。アドレス放電が放電ギャップに近い位置で発生するため、アドレス放電から維持放電への移行も行いやしくなる。

【0027】

また、PDPの発光輝度・発光効率改善のためには、セル全面にわたって高密度に均一性よくプラズマを生成する必要は全くない。発光表示に関して維持放電によるプラズマがセル全体に広がることが重要なのではなく、可視光に寄与する蛍光体層を刺激する紫外光を効率よく発生させ、発生させた紫外光を効率よく蛍光体層に照射させることが重要である。したがって、発光効率の改善には、微小な維持放電領域を空間的にも時間的にもセル全体に離散させて設けて、放電空間にかかる電界を低減させ、紫外光の生成効率が低下することを抑制することが極めて有効な手段となる。上記のように、透明電極に開口部を設置し電界の弱い部分を形成することにより、空間的に幾つかの領域に分割された維持放電部を有する面電極構造が有効な対策となる。また、矩形形状の電圧パルスを印加して放電を発生させる維持放電に対しては開口部の長さ（第2の方向の長さ）を適切な値にし、開口部間の境界に電極を配置することにより、維持放電が開口部を越えて広がりやすくしている。これにより、必要十分な維持電極面積で維持放電を起こし、プラズマをセル全体に広く分布させることができるようになるため、発光輝度をほとんど低下させることなく発光効率を向上できる。

【0028】

上記本発明のプラズマディスプレイパネルは以下のような適用形態を有する。

【0029】

まず、上記本発明のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記透明電極は前記表示セル毎に孤立して設けられ、前記第1の方向に延びるバス電極によって電気的に接続される。このように透明電極を表示セル毎に孤立させることにより、主放電が縦・横隣接セルに及びにくく、縦・横隣接セル間の放電干渉が抑制される。また、透明電極を隔壁から離すことにより隔壁での電力損失を低減できる。

【0030】

或いは、前記透明電極は、前記第1の方向に並んだ表示セル間で互いに連結されていて、このとき、前記透明電極は、前記第1の方向に延びるバス電極によって電気的に接続される。第1の方向に隣接する透明電極を透明電極の幅全体ではなく一部のみで連結させることにより、表示セル毎に孤立させることによる上述の効果を享受しつつ、透明電極の形成を容易にすることができる。

【0031】

或いは、前記透明電極は、前記第1の方向に並んだ表示セル間で互いに連結されていて、このとき、前記透明電極は、前記第1の方向に延びるバス電極によって電気的に接続される。第1の方向に隣接する透明電極を一部のみで連結させることにより、表示セル毎に孤立させることによる上述の効果を享受しつつ、透明電極の形成を容易にすることができる。

【0032】

さらに、この両方の場合において、前記高容量領域が前記バス電極上に形成される。誘電体層は透明電極の上に低融点ガラスペーストを塗布した後、600度近い高温で焼成することにより20～40μm程度の透明な誘電体層として形成されるが、透明電極の上に厚さ10μm程度のバス電極が形成されている領域では、その分誘電体層の厚さが薄くなる。すなわち、上記のように誘電体層を形成することにより、バス電極の上の誘電体層は必然的に高容量領域にすることができる。

【0033】

また、前記高容量領域の前記透明誘電体層の誘電率を、他の位置の前記透明誘電体層の誘電率より高く形成することもできる。

【0034】

次に、上記本発明のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記表示セル毎に前記高容量領域を挟んで両側に形成された前記開口部は実質的に同じ形状、面積を有する。第1の方向に形成される開口部の幅（第2の方向の長さ）が長過ぎると、維持放電が開口部を越えて広がらなくなる。維持放電が広がる最大の幅の開口部を第2の方向に並べて少なくとも2個形成することにより、発光効率を向上させることができる。

【0035】

次に、上記本発明のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記走査電極に前記維持電極に対して正極性の鋸歯状波のプライミングパルスが印加され、前記維持電極に前記走査電極に対して負極性の鋸歯状波のプライミングパルスが印加されるプライミング期間において前記走査電極に時間の経過と共に上昇する駆動電圧が印加される。

【0036】

或いは、上記本発明のプラズマディスプレイパネルは、前記走査電極の電位を前記維持電極と前記データ電極に対して正方向のランプ波形で電圧を上昇させ、電圧上昇停止後、負方向のランプ波形で電圧を下降させ、かつ、この下降期間の途中において前記維持電極の電位を前記走査電極に対して正になるように前記維持電極の電位を上昇させるプライミング期間の後に、表示、非表示の選択を前記表示セルごとに行うアドレス期間を有し、さらに前記アドレス期間の後に表示輝度を決める維持放電期間を有する駆動シーケンスで駆動される。

【0037】

また、前記高容量領域は、実質的に放電ギャップと非放電ギャップ間の中央に形成されることを特徴とする。このように構成することにより、対向放電電圧を最小にすることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルについて、添付の図面を参照して具体的に説明する。以下の各実施形態では、従来のプラズマディスプレイパネルと同様に、その駆動の際には、プライミング期間において時間の経過と共に電圧が上昇する鈍り波形のプライミングパルスが走査電極に印加される。

【0039】

図1は本発明の第1の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの1表示セルの構造を示す斜視図である。図2は本発明の第1の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルにおける走査電極及び維持電極の形状をより詳細に示す図であ

って、(a)は平面図、(b)は断面図である。なお、図1及び2に示す第1の実施形態において、図4及び5に示す従来のプラズマディスプレイパネルと同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0040】

第1の実施形態においては、ストライプ状の隔壁109の替わりに水平方向及び垂直方向で表示セルを区切る井桁状の隔壁9が設けられている。従って、各表示セルは、隣接する表示セルから完全に隔離される。

【0041】

また、透明電極からなる走査電極3及び維持電極4は図2(a)に示すように、「日」の字形の形状を呈し、それぞれ透明電極が形成されない開口部7及び8が設けられる。走査電極3及び維持電極4の平面形状をさらに具体的に説明すると以下のようになる。

【0042】

バス電極5を面放電ギャップ中心線11から $120\mu m$ 以上、 $300\mu m$ 以内の位置に配置し、その下に走査電極用透明電極3及び維持電極用透明電極4の「日」の字の中央の線が位置するように配置する。また、透明電極が形成されない開口部7及び8の広さは、 $50\mu m$ 平方以上の矩形とすることが望ましい。このような構成のバス電極5、透明電極3及び4を誘電体層112で覆い、さらにその上に誘電体層112を放電から保護する酸化マグネシウムからなる保護層114を設ける。

【0043】

バス電極5及び6は、例えば白色のAg薄膜及び黒色のRuO₂薄膜の積層体からなり厚さが $7\mu m$ 程度の薄膜電極である。透明電極3及びバス電極5から走査電極15が構成され、透明電極4及びバス電極6から維持電極16が構成されている。1つの表示セル内では、バス電極5及び6は、夫々透明電極3及び4の面放電ギャップから非放電ギャップに至るほぼ中央の位置に設けられている。ここで、走査電極15及び維持電極16をこのような構成とすることにより、バス電極5上の誘電体層112の膜厚を、透明電極3及び4上の誘電体層112の膜厚よりも薄くする、すなわち、他の部分よりも容量を高くすることができる。

【0044】

このように構成された第1の実施形態においては、従来のプラズマディスプレイパネルでは、プライミング放電が表示セル内全体に広がって発生するのに対し、プライミング放電は放電ギャップ側にあって、従来の表示セルの約半分の領域で発生することとなる。

【0045】

また、面放電を起こす放電ギャップ近傍は放電制御が容易なように一定の電極面積を保ち、放電ギャップから離れた部分に対向放電を低電圧・短時間で発生させるために誘電体層の薄膜部分（高容量部分）を位置させている。放電ギャップからこの位置に到るまでの透明電極には開口部7が設けられているため、面放電のシュリンクを防止でき、発光効率向上及び放電制御性の向上をもたらす、という効果も得られる。

【0046】

次に、本発明の第2の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルを図3を参照して説明する。図3（a）は第2の実施形態に係るプラズマディスプレイパネルの前面基板側の平面図、（b）はその断面図である。本実施形態が第1の実施形態と異なる点は、第1の実施形態では高容量部分を誘電体層の薄膜部分で形成しているのに対して、第2の実施形態では高容量部分の誘電体層の誘電率を高くしたことである。

【0047】

図3（a）に示すように、バス電極25及び26は、それぞれ走査電極用透明電極3及び維持電極用透明電極4の非放電ギャップ側で接しつつ透明電極3及び4と並行に配置される。この場合、透明電極3及び4の「日」の字の中央の線の上に位置する誘電体層122を他の部分の誘電体層112よりも誘電率の高い材料を用いて形成する。このように形成された走査電極15及び維持電極16は、放電ギャップから誘電体層122の位置に到るまでの透明電極には開口部7が設けられているため、面放電のシュリンクを防止でき、発光効率向上及び放電制御性の向上をもたらすことができる。また、バス電極25及び26を透明電極3及び4の非放電ギャップ側に配置しているので発光時の輝度を第1の実施形態より

も高くすることができる。

【0048】

上記のように、走査電極の放電ギャップと非放電ギャップの実質的中央に高容量領域を配置すると、図6のような鈍リプライミング波形による駆動方法を用いたときのプライミング放電後において、この部分に壁電荷が選択的に配置されることになる。

【0049】

また、消去放電は透明電極の開口部で止まるので、透明電極に開口部を設けることで、電極中央部の高容量領域に壁電荷をより選択的に残すことにも寄与でき、書き込み電圧の低減や書き込み放電の放電遅れも短縮が可能となる。

【0050】

上記実施形態では隔壁に井桁状の隔壁を用いた例を説明したが、本発明はこれに限定されることなく、ストライプ状の隔壁等、他の形状の隔壁を用いたプラズマディスプレイパネルに適用できることは勿論のことである。

【0051】

さらに、上記実施形態では、透明電極は表示セル毎に孤立して設けられ、一の方向に延びるバス電極によって電気的に接続されているが、この構成に代えて、透明電極を一の方向に並んだ表示セル間で互いに連結し、かつ、一の方向に延びるバス電極によって電気的に接続する構成とすることもできる。一の方向に隣接する透明電極を（幅全体に渡るのではなく）一部のみで連結させることにより、表示セル毎に孤立させることによる効果を享受しつつ、透明電極の形成を容易にすることができます。

【0052】

【発明の効果】

本発明のプラズマディスプレイパネルによれば、面放電を起こす放電ギャップから離れた透明電極の実質的中央部の誘電体層に高容量部分を主走査方向に形成し、放電ギャップからこの位置に到るまでの透明電極に開口部を設けることにより、放電ギャップから離れた高容量領域に対向放電を低電圧・短時間で発生させることが可能となる。また、相対的に放電ギャップ近傍の電界を弱めることで、

維持放電時にXe分子線・共鳴線放出に必要なエネルギーを超過していたエネルギーを低下させ、発光効率の改善に寄与する。特に、Xeの分圧を高めた放電ガスを使用する場合、Xe移動度が短くなるために放電が面放電ギャップに集中する傾向があるが、透明電極に開口部を設置し電界の弱い部分形成することにより、空間的に幾つかの領域に分割された維持放電部を有する面電極構造により、プラズマを広く分布させることができるので、面放電のシュリンクを防止でき、発光効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係わるプラズマディスプレイパネルの斜視図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態に係わるプラズマディスプレイパネルの平面図及び断面図である。

【図3】

本発明の第2の実施形態に係わるプラズマディスプレイパネルの平面図及び断面図である。

【図4】

従来のプラズマディスプレイパネルの斜視図である。

【図5】

従来のプラズマディスプレイパネルの平面図及び断面図である。

【図6】

従来のプラズマディスプレイパネルにおける書き選択型の駆動動作を示すタイミングチャートである。

【図7】

従来の別のプラズマディスプレイパネルの平面図である。

【符号の説明】

5、6、25、26、105、106、126 バス電極

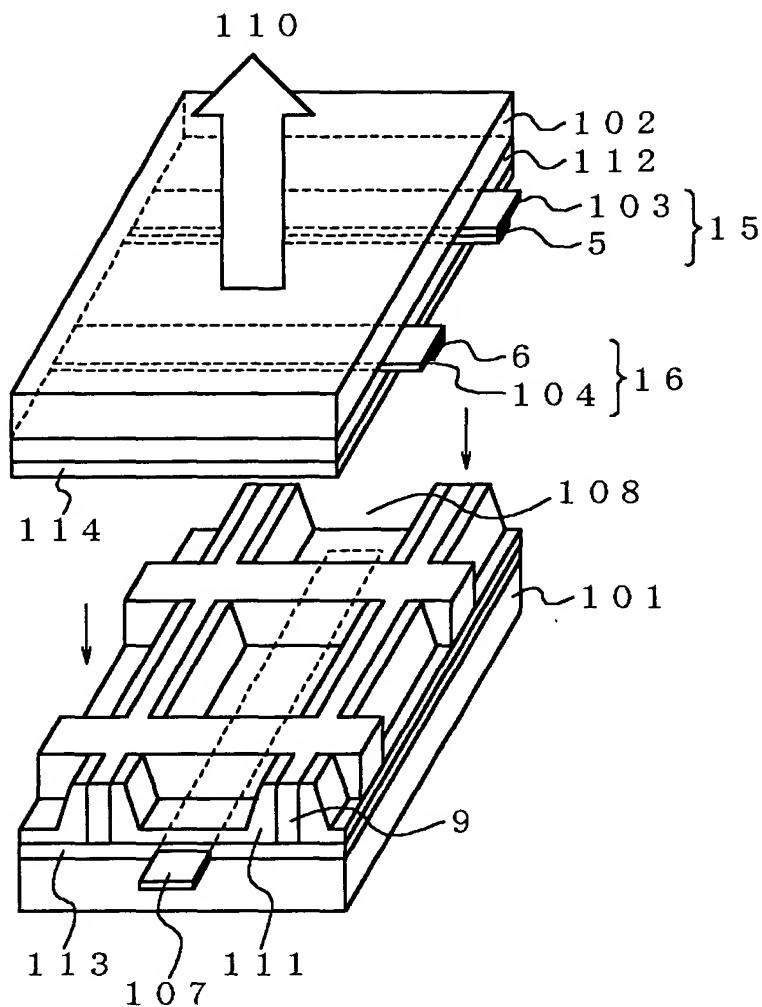
9、109 隔壁

11 面放電ギャップ中心線

- 15、115 走査電極
16、116 維持電極
101、102 透明基板
103、104 透明電極
107 データ電極
108 放電ガス空間
110 可視光
111 螢光体層
112、113、122 誘電体層
114 保護層
121 行方向細線電極
122 放電ギャップ
123 非放電ギャップ
124 列方向細線電極
125 横スリット形状面電極
127 スキャン電極
128 コモン電極

【書類名】 図面

【図1】



5, 6 : バス電極

9 : 隔壁

15 : 走査電極

16 : 維持電極

101, 102 : 透明基板

103, 104 : 透明電極

107 : データ電極

108 : 放電ガス空間

110 : 可視光

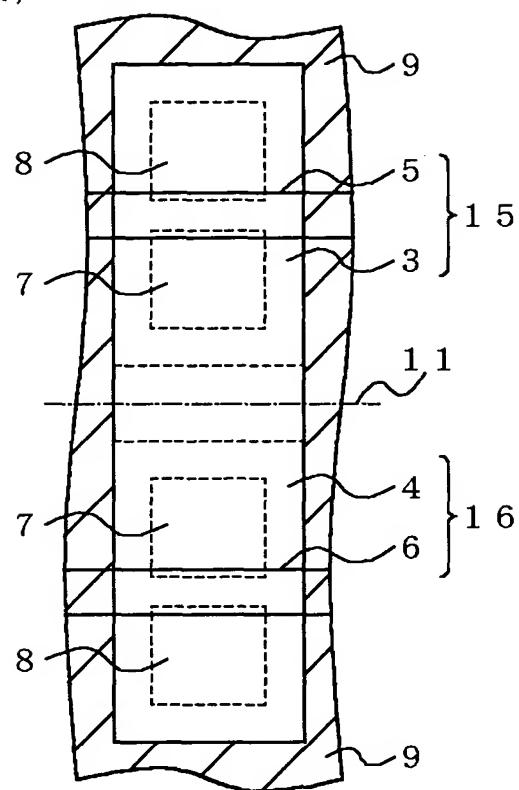
111 : 融光体層

112, 113 : 誘電体層

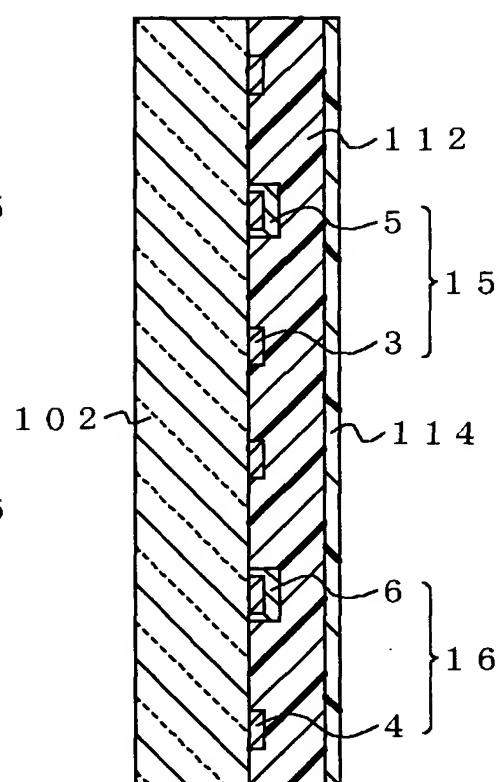
114 : 保護層

【図2】

(a)

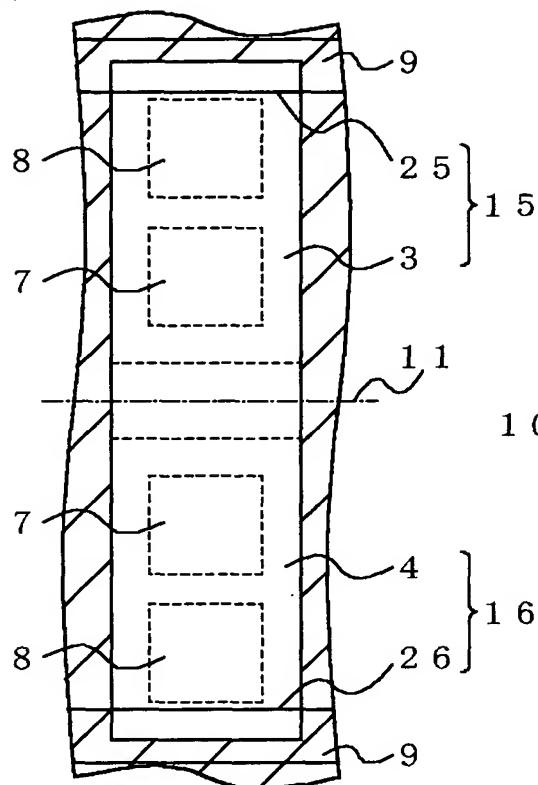


(b)

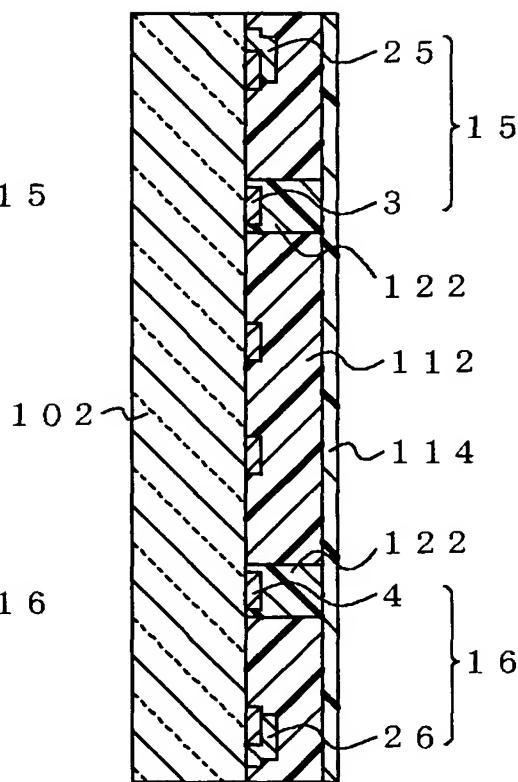


【図3】

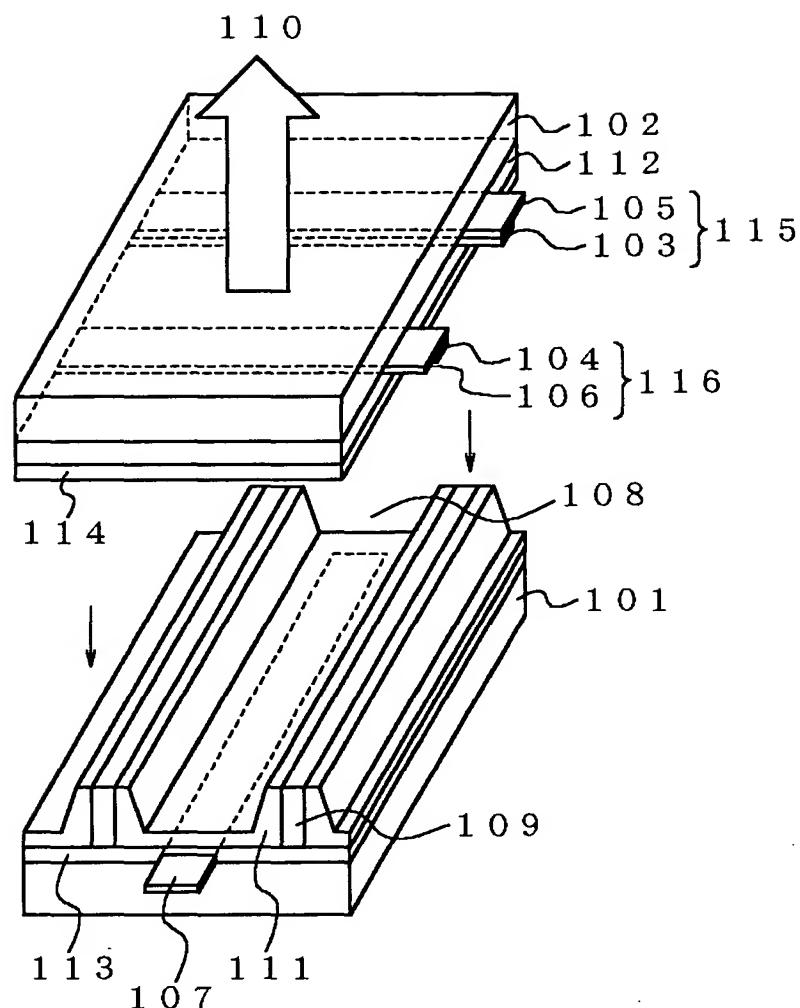
(a)



(b)



【図4】



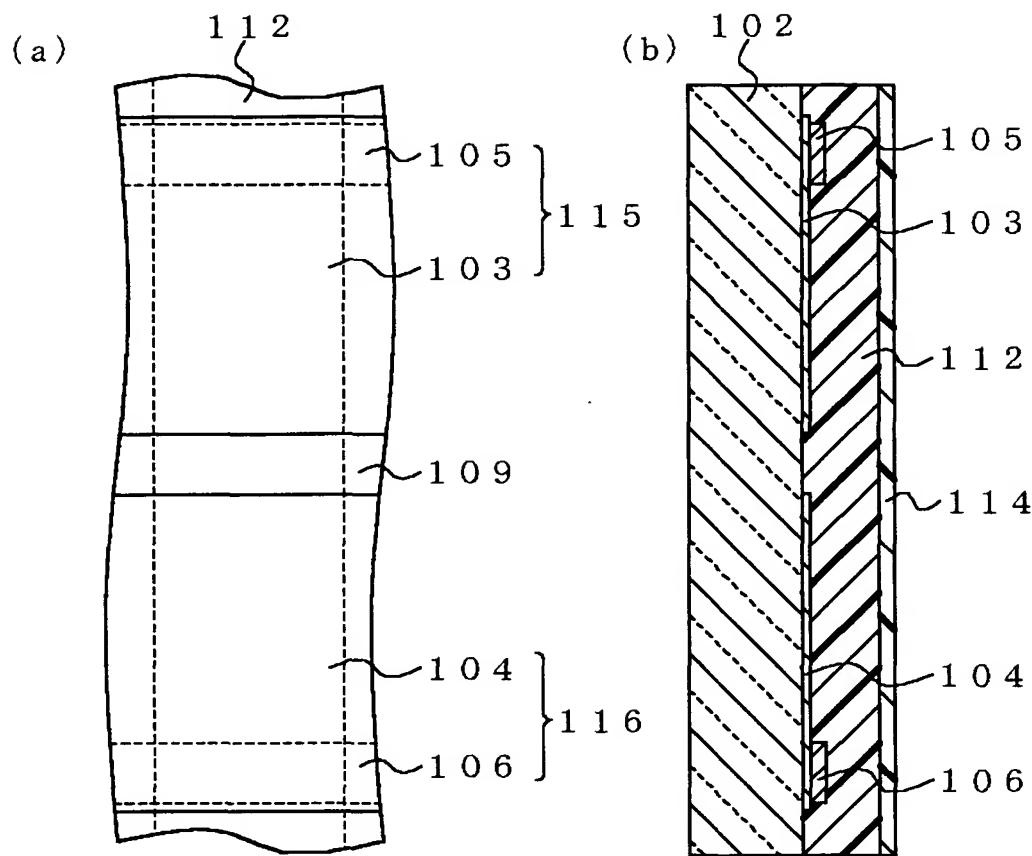
105, 106 : バス電極

109 : 隔壁

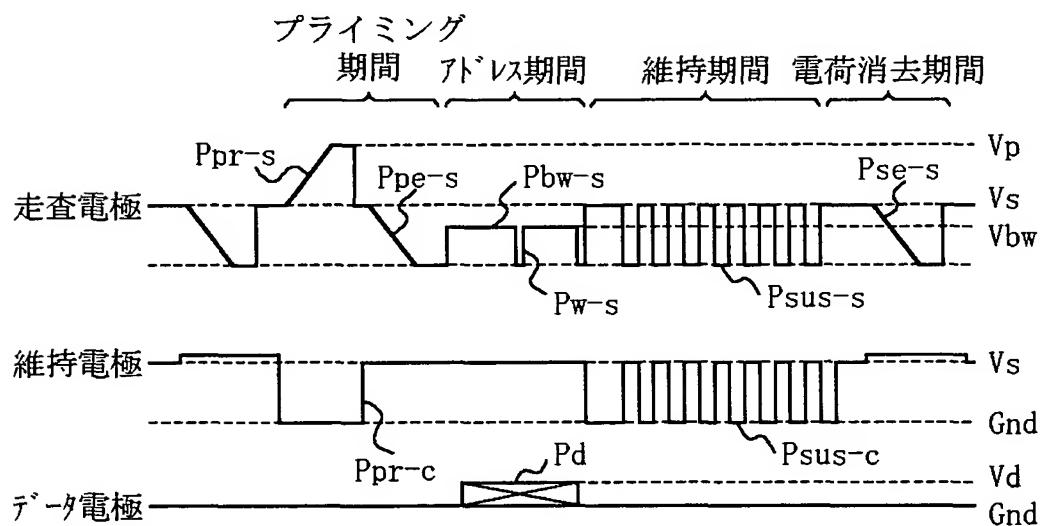
115 : 走査電極

116 : 維持電極

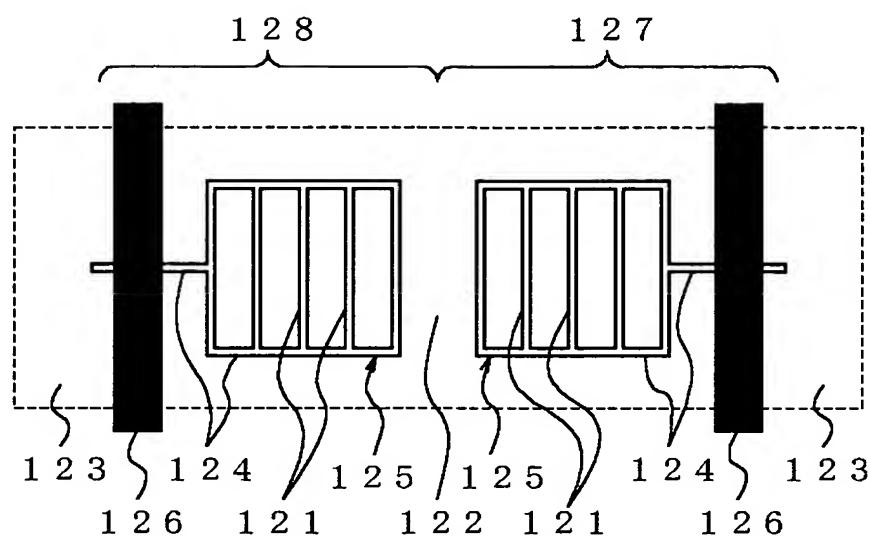
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 鈍リプライミング波形を採用するプラズマディスプレイにおいて、放電開始電圧を上げることなく、予備放電に続く維持放電への移行をスムーズに行うことのできるプラズマディスプレイパネルが求められてきた。

【解決手段】 面放電を起こす放電ギャップから離れた透明電極3、4の中央部の誘電体層112に高容量部分を設け、放電ギャップからこの位置に到るまでの透明電極に開口部7を設けることにより、放電制御が容易なように一定の電極面積を保つことができるとともに、放電ギャップから離れた部分に対向放電を低電圧・短時間で発生させることができるとなる。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-225890
受付番号 50201147580
書類名 特許願
担当官 第一担当上席 0090
作成日 平成14年 8月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月 2日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

8/4/83

Q76785

/of/

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 2日

出願番号

Application Number:

特願2002-225890

[ST.10/C]:

[JP2002-225890]

出願人

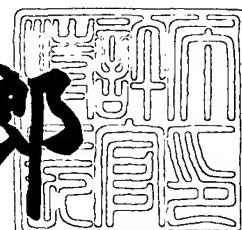
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月20日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048617